

KARAKTERISTIK FISIKA TANAH PADA BEBERAPA PENGGUNAAN LAHAN DI DESA WATATU KECAMATAN BANAWA SELATAN

Soil Physical Characteristics on Several Land Uses in Watatu Village South Banawa District

Muhammad Rifki¹⁾, Salapu Pagiu²⁾, Rachmat Zainuddin³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako.Palu.

²⁾Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Palu.

Jl. Suekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738

E-mail : rifkilamako@gmail.com, Salapu_pagiu@yahoo.com, Mamatpetologi@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to identify the criteria for soil physical properties in several land uses in Watatu Village, South Banawa District. Field research was carried out in Watatu Village, South Banawa District, Donggala Regency. Soil sample analysis was carried out in the soil science laboratory of the faculty of Agriculture, Tadulako University. The research was carried out from October to December 2019. The method used in this study was to use a survey method with the determination of the place for taking soil samples in the laboratory. Based on the results of the study showed that the land use in Watatu village, south banawa sub-district has various physical properties, the soil texture is dominated by 86,2% dust fraction and 59,4% sand with a texture class of dust and sandy loam, has 1,76% organic matter with low criteria, hydraulic conductivity 1,82% cm-hour with a rather slow criterion, soil density 1,68% g cm⁻³ with weight criteria, porosity 47,00% with poor criteria, field capacity with a value range of 21,28 – 27,42%.

Keywords : Soil Physical, Analysis, Land uses.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kriteria sifat fisik tanah di beberapa penggunaan lahan di desa Watatu Kecamatan Banawa Selatan Penelitian lapangan dilakukan di Desa Watatu, Kecamatan Banawa Selatan, Kabupaten Donggala Analisis sampel tanah dilakukan di laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2019. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode survei dengan penetapan tempat pengambilan contoh tanah secara sengaja (*purposive sampling*) dan analisis contoh tanah di laboratorium. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan penggunaan lahan di desa Watatu Kecamatan Banawa Selatan mempunyai sifat fisika yang beragam, tekstur tanah didominasi fraksi debu 86,2 % dan pasir 59,4% dengan kelas tekstur debu dan lempung berpasir, memiliki bahan organik 1,76% dengan kriteria rendah, konduktifitas hidrolis 1,82% cm jam⁻¹ dengan kriteria agak lambat, bobot isi tanah 1,68 g cm⁻³ dengan kriteria berat, porositas 47,00% dengan kriteria jelek, kapasitas lapang dengan kisaran nilai 21,28-27,42%.

Kata Kunci : Fisik Tanah, Analisis, Penggunaan Lahan.

PENDAHULUAN

Tanah merupakan sumber daya alam yang sangat berfungsi penting dalam kelangsungan hidup mahluk hidup. Bukan hanya fungsinya sebagai tempat berjangkarnya tanaman, penyedia sumber daya penting dan tempat berpijak tetapi juga fungsinya sebagai suatu bagian dari ekosistem. Selain itu, tanah juga merupakan suatu ekosistem tersendiri (Waluyaningsih, 2008).

Penggunaan lahan dapat diartikan sebagai kegiatan antropogenik yang memanfaatkan sumberdaya lahan dalam usaha memenuhi kebutuhan hidup manusia. Perubahan penggunaan lahan dari hutan atau perkebunan menjadi lahan pertanian maupun permukiman akan menurunkan fungsi tanah. Penurunan fungsi tanah tersebut dapat menyebabkan terganggunya ekosistem di sekitarnya termasuk juga di dalamnya juga manusia. Penetapan jenis penggunaan lahan dapat dipengaruhi oleh jenis tanah (sifat fisik dan kimia tanah), sumber mineral, vegetasi, topografi, iklim, dan lokasi (Setyowaty, 2007).

Sifat fisika tanah yang perlu diperhatikan adalah terjadinya masalah degradasi struktur tanah akibat fungsi pengelolaan. Selain itu pada lahan budidaya yang tidak tererosi, bahan organik hilang secara cepat. Hal tersebut ditemukan di Missouri Agricultural Experiment Station bahwa sebagai hasil budidaya lebih dari 60 tahun, tanah pada keadaan yang tidak tererosi, bahan organik hilang sepertiganya, kehilangan tersebut lebih besar pada awal budidaya dibandingkan budidaya selanjutnya. Kehilangan bahan organik sekitar 25% pada 20 tahun awal, sekitar 10% pada 20 tahun kedua dan hanya sekitar 7% pada 20 tahun ketiga (Rosyidah dan Wirosodarmo, 2013).

Berdasarkan dari hasil penelitian Kurnia *dkk*, (2006), menyatakan bahwa beberapa kasus di lapang menunjukkan bahwa karakteristik tanah dapat berubah dalam rentang waktu yang sempit. Hal ini menunjukkan bahwa dalam satuan lahan yang sama dapat dijumpai keragaman karakteristik tanah yang berbeda-beda, bahkan

seringkali dijumpai bahwa didalam satuan peta lahan yang dihasilkan masih memiliki keragaman karakteristik tanah yang tinggi.

Desa Watatu merupakan salah satu desa di Kecamatan Banawa Selatan Kabupaten Donggala yang memiliki potensi cukup besar pada sektor pertanian seperti lahan sawah, kebun kakao, dan lahan perkebunan yang menopang daerah pertanian tersebut. Tanaman-tanaman tersebut adalah salah satu sumber pendapatan petani didaerah watatu. Petani mengelolah tanahnya secara terus menerus. Penggunaan lahan secara terus menerus, mengakibatkan tanah di lahan tersebut memiliki sifat fisik yang berbeda-beda. Pengolaan tanah yang berbeda dapat mempengaruhi sifat tanah, baik fisik, kimia dan biologi tanah.

Berdasarkan uraian tersebut maka penting dilakukan penelitian mengenai sifat fisika tanah di desa watatu kabupaten donggala pada lahan sawah, kebun kakao, kebun campuran, dan hutan. Sehingga diharapkan dapat memberikan sumber informasi untuk pengelolaan lahan pertanian.

METODE PENELITIAN

Penelitian lapangan dilakukan di Desa Watatu, Kecamatan Banawa Selatan, Kabupaten Donggala Analisis sampel tanah dilakukan dilaboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako. Penelitian dilaksanakan pada bulan oktober sampai dengan bulan Desember 2019.

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu GPS (*Global Positioning System*) Kantong plastik, klinometer, palu, ring sampel, karet pengikat, kertas label, cutter, meteran, skop, linggis, kamera, dan alat tulis-menulis, timbangan analitik, pipet, serta alat-alat laboratorium untuk uji tanah

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah utuh dan tidak utuh, dan beberapa bahan zat kimia lain yang di gunakan untuk menganalisis sampel tanah di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako.

Metode Penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode survei dengan penetapan tempat pengambilan contoh tanah secara sengaja (*purposive sampling*).

Survei. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei secara langsung.

Pengambilan Sampel Tanah. Metode pengambilan sampel tanah untuk analisis dilaboratorium di tentukan secara sengaja (*purposive sampling*) pada setiap unit lahan diambil sebanyak tiga sampel pada setiap penggunaan lahan untuk masing-masing contoh tanah utuh dan tanah tidak utuh dengan kedalaman 0-30 cm dari permukaan tanah. Pengambilan sampel tanah utuh dilakukan dengan menggunakan ring sampel

Variabel Pengamatan. Untuk mengetahui karakteristik fisik tanah dilakukan analisis parameter sebagai berikut :

Tekstur tanah dianalisis dengan menggunakan metode pipet, Konduktivitas Hidrolik dianalisis dengan menggunakan metode constant head Permeameter. Bulk density (bobot isi tanah) dianalisis menggunakan metode ring sampel. Porositas dianalisis menggunakan ring sampel, Kadar air tanah (kapasitas lapang) dianalisis dengan menggunakan metode gravimetric.

C-organik dianalisis dengan menggunakan metode Walkeley – Black.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisika Tanah. Sifat fisika tanah merupakan sifat tanah yang berhubungan dengan bentuk atau kondisi tanah asli, beberapa contoh fisika tanah yaitu: porositas, stabilitas, konsistensi, warna maupun suhu tanah dan lain-lain. Sifat tanah berperan dalam aktifitas perakaran tanaman, baik dalam hal absorpsi untuk hara, air maupun oksigen juga sebagai pembatas gerak akar tanaman (Kurnia *dkk*, 2006).

Tekstur Tanah. Berdasarkan hasil analisis tekstur tanah pada beberapa penggunaan lahan di Desa Watatu Kecamatan Banawa Selatan memiliki kandungan tekstur yang berbeda, sebagai mana ada pada Tabel 1.

Tekstur tanah adalah perbandingan relatif antara fraksi liat, debu, dan pasir Arsyad (2010) menyatakan tekstur tanah adalah ukuran dan proporsi kelompok ukuran butir-butir primer bagian mineral tanah. Partikel-partikel tanah ini mempunyai bentuk dan ukuran yang berbeda dan dapat digolongkan kedalam tiga fraksi, ada yang berdiameter besar sehingga dengan mudah dapat dilihat dengan mata telanjang.

Tabel 1. Hasil Analisis Tekstur Tanah

Penggunaan lahan	Lereng (%)	Tekstur			Kriteria
		Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	
Sawah	1-3	19,4	52,5	28,1	Lempung Liat Berdebu
Pertanian lahan kering campur semak	1-3	30,2	44,3	25,5	Lempung
Pertanian lahan kering campur semak	25-40	57,5	30,1	12,4	Lempung Berpasir
Kawasan perkebunan kakao	1-3	10,4	86,2	3,4	Debu
Kawasan perkebunan	25-40	27,8	39,0	33,2	Lempung Berliat
Kawasan perkebunan	>40	46,3	33,3	20,4	Lempung
Hutan	25-40	59,4	21,3	19,3	Lempung Berpasir

Pemadatan tanah yang terjadi pada areal budidaya kakao telah menyebabkan memburuknya daya hantar air tanah dan meningkatnya limpasan permukaan karena kebiasaan masyarakat untuk membersihkan seresah pada permukaan lahan budidaya kakao telah menyebabkan kandungan bahan organik tanah yang rendah. (Monde *dkk*, 2008).

penggunaan lahan memiliki kriteria yang berbeda-beda dan di dominasi oleh fraksi debu sebesar 21,3% sampai dengan 86,2%. Fraksi pasir sebesar 10,4% sampai dengan 59,4% dan fraksi liat sebesar 3,4% hingga 33,2%. Tekstur tanah masuk dalam kriteria lempung liat berdebu, lempung, lempung berpasir, lempung berliat dan debu. Tekstur tanah juga sangat berpengaruh pada daya hantar air melewati tanah karena itulah sangat penting dilakukan analisis tekstur tanah.

Tekstur Tanah Tabel 1. Menunjukkan bahwa hasil analisis tekstur tanah pada beberapa

Tabel 2. Hasil Analisis C-Organik

Penggunaan lahan	Lereng (%)	C-organik (%)	Kriteria
Sawah	1-3	1,76	Rendah
Pertanian lahan kering campur semak	1-3	1,22	Rendah
Pertanian lahan kering campur semak	25-40	1,34	Rendah
Kawasan perkebunan kakao	1-3	1,54	Rendah
Kawasan perkebunan	25-40	1,55	Rendah
Kawasan perkebunan	>40	1,35	Rendah
Hutan	25-40	1,69	Rendah

Tabel 3. Hasil Analisis Konduktifitas Hidrolik Jenuh

Penggunaan lahan	Lereng (%)	Konduktifitas Hidrolik (Cm Jam ⁻¹)	Kriteria
Sawah	1-3	1,82	Agak Lambat
Pertanian lahan kering campur semak	1-3	0,64	Agak Lambat
Pertanian lahan kering campur semak	25-40	0,94	Agak Lambat
Kawasan perkebunan kakao	1-3	1,21	Agak Lambat
Kawasan perkebunan	25-40	1,27	Agak Lambat
Kawasan perkebunan	>40	1,22	Agak Lambat
Hutan	25-40	1,70	Agak Lambat

C-organik. Berdasarkan Tabel 2 hasil analisis C-Organik pada beberapa penggunaa lahan memiliki nilai yang relatif (1,22%-1,76%) dan semuanya memiliki kriteria rendah. Nilai C-Organik tertinggi ada pada SPL 1 sawah dengan nilai 1,76% dan yang terendah ada pada SPL 2 Pertanian lahan kering campur semakdengan nilai 1,22 persen.

Menurut Anna *dkk*, (1985) pada daerah hutan sebagian dasar bahan organik berada dalam bagian diatas muka tanah, sedangkan pada rumputan hampir 90% dari bahan organik tumbuhan berada dalam tanah.

Pemadatan tanah yang terjadi pada areal budidaya kakao telah menyebabkan memburuknya daya hantar air tanah dan meningkatnya limpasan permukaan karena kebiasaan masyarakat untuk membersihkan seresah pada permukaan lahan budidaya kakao telah menyebabkan kandungan bahan organik tanah yang rendah. (Monde *dkk*, 2008).

Menurut Wirosedarmono *dkk.*, (2009), tingginya bahan organik tanah dapat mempertahankan kualitas sifat fisik tanah sehingga membantu pertumbuhan akar tanaman dan kelancaran siklus air.

Tabel 4. Hasil analisis Bobot Isi Tanah.

Penggunaan lahan	Lereng (%)	Bobot isi tanah (g cm ⁻³)	Kriteria
Sawah	1-3	1,41	Berat
Pertanian lahan kering campur semak	1-3	1,55	Berat
Pertanian lahan kering campur semak	25-40	1,68	Berat
Kawasan perkebunan kakao	1-3	1,47	Berat
Kawasan perkebunan	25-40	1,56	Berat
Kawasan perkebunan	>40	1,55	Berat
Hutan	25-40	1,59	Berat

Konduktifitas Hidrolik Jenuh Tabel 3. Berdasarkan hasil analisis konduktifitas hidrolik jenuh tanah pada beberapa penggunaan lahan di desa Watatumemiliki kriteria agak lambat dengan nilai (0,64cm jam⁻¹- 1,82cm jam⁻¹ dengan nilai terendah terdapat pada SPL 2 Pertanian lahan kering campur semakdengan nilai 0,64cm jam⁻¹ dan yang tertinggi terdapat pada SPL 1 sawah dengan nilai 1,82cm jam⁻¹.

Tanah-tanah berpasir cenderung lebih cepar melewati air dibandingkan tanah yang bertekstur lempung, hal ini disebabkan oleh kandungan pori-pori makro yang mendominasi pada tanah- tanah pasiran. Secara umum semakin besar porositas tanah maka konduktivitas hidrolik juga semakin besar (Asmaranto *dkk*, 2012).

Permeabilitas tanah merupakan kemampuan tanah untuk meneruskan air atau udara. Permeabilitas umumnya diukur sehubungan laju aliran air melalui tanah dalam suatu massa waktu dan dinyatakan sebagai cm/jam (Foth, 1984).

Konduktifitas hidrolik jenuh tergantung pada ukuran rata-rata pori yang dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel, dan struktur tanah. (Rahim, 2003).

Permeabilitas merupakan kemampuan media porus dalam hal ini adalah kemampuan tanah untuk meloloskan zat cair (air hujan) baik secara lateral maupun vertikal (Rohmat dan Soekarno, 2006).

Bobot Isi Tanah. Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa pada beberapa penggunaan lahan memiliki nilai bobot isi tanah relatif (1,41gcm⁻³-1,68gcm⁻³) dan semuanya memiliki kriteria berat, dengan nilai terendah terdapat pada SPL 1 sawah dengan nilai 1,41g cm⁻³dan nilai tertinggi terdapat pada SPL 3 Pertanian lahan kering campur semakdengan nilai 1,68g cm⁻³

Bobot isi tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah yang memiliki kaitan erat dengan daya hantar air tanah. Tanah dengan

tingkat kepadatan yang tinggi dapat menurunkan kemampuan tanah dalam meneruskan air. Sejalan dengan pernyataan Hasanah (2008) menyatakan bahwa peningkatan berat volume tanah menyebabkan menurunnya daya hantar air tanah, sebaiknya pada tanah-tanah yang kurang mengalami pemadatan maka berat volume tanah menjadi relatif rendah dan daya hantar air tanah menjadi cepat.

Nilai dari bobot isi tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kandungan bahan organik tanah, porositas, dan kepadatan tanah. Untuk tanah berstruktur halus mempunyai porositas tinggi dan berat bobot isi tanah yang lebih rendah dibandingkan tanah berpasir.

Bahan organik memperkecil berat volume tanah, karena bahan organik jauh lebih ringan dari pada mineral dan bahan organik yang akan memperbesar porositas. Meningkatnya bobot isi tanah juga sangat dipengaruhi oleh faktor pengolahan tanaman oleh manusia seperti panen, pengendalian HPT, dan pembersian gulma (Monde *dkk.*, 2008).

Menurut Iqbal *dkk.*, (2008) bahwa dampak negative penggunaan traktor dan peralatan mekanisme lainnya adalah pemadatan tanah, dan mereka menyebutkan bahwa lalu lintas traktor di lahan pertanian merupakan salah satu sumber pemadatan tanah seperti meningkatnya bobot isi tanah dan porositas.

Tabel 5. Porositas Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan.

Penggunaan lahan	Lereng%	Porositas (%)	Kriteria
Sawah	1-3	47,00	Kurang Baik
Pertanian lahan kering campur semak	1-3	42,00	Kurang Baik
Pertanian lahan kering campur semak	25-40	37,00	Jelek
Kawasan perkebunan kakao	1-3	45,00	Kurang Baik
Kawasan perkebunan	25-40	41,00	Kurang Baik
Kawasan perkebunan	>40	42,00	Kurang Baik
Hutan	25-40	40,00	Jelek

Porositas Tanah. Tabel 5 hasil analisis porositas tanah pada beberapa penggunaan lahan memiliki nilai yang relatif (37,00%-47,00%) dan memiliki kriteria jelek dan kurang baik. Nilai porositas terendah ada pada SPL 3 Pertanian lahan kering campur semak dengan nilai 37,00% dan nilai porositas tertinggi ada pada SPL 1 Sawah dengan nilai 47,00%.

Dalam keadaan air yang lama terserap (hingga tergenang) sementara tanaman yang di tanam tidak membutuhkan banyak air justru akan menjadikan kondisi lingkungan mikro di setiap tanaman menjadi lembab akibatnya akan mempengaruhi perkembangan penyakit tanaman. Selain itu, tanaman akan mudah rusak apabila tergenang air terlalu lama (Khairiyah, 2012).

Jika sebaran ukuran pori suatu tanah didominasi oleh pori berukuran besar (pori makro) maka pada umumnya tanah tersebut mempunyai kemampuan menyimpan lengas yang rendah, tetapi tanah ini memiliki kemampuan melewatkan air dan udara yang besar (Arifin, 2011). Kadar air tanah kapasitas lapang dipengaruhi oleh jumlah pori di dalam tanah dan bahan organik tanah. Peningkatan kadar air jenuh tanah disebabkan karena tanah tersebut lebih banyak mengandung fraksi debu, dan termasuk dalam golongan lempung berdebu sehingga daya mengikat air kuat. Tanah-tanah yang mengandung pasir bertekstur kasar sangat sulit menahan air (Rahim, 2003).

Tabel 6. Hasil Kadar Air Kapasitas Lapang.

Penggunaan lahan	Lereng (%)	Kapasitas lapang (%)
Sawah	1-3	27,42
Pertanian lahan kering campur semak	1-3	21,28
Pertanian lahan kering campur semak	25-40	22,64
Kawasan perkebunan kakao	1-3	25,13
Kawasan perkebunan	25-40	22,16
Kawasan perkebunan	>40	24,03
Hutan	25-40	21,81

Kadar Air Kapasitas Lapang. Tabel 6 hasil analisis kadar air tanah kapasitas lapang yang terdapat pada SPL 1 sawah adalah 27,42% dan pada SPL 2 Pertanian lahan kering campur semak adalah 21,28% dan pada SPL 3 Pertanian lahan kering campur semak adalah 22,64% dan pada SPL 4 Kawasan perkebunan kakao adalah 25,13% dan pada SPL 5 Kawasan perkebunan adalah 22,16% dan pada SPL 6 Kawasan perkebunan adalah 24,03% dan pada SPL 7 hutan adalah 21,81%. Dari tujuh lahan tersebut nilai kadar air terbesar terdapat di SPL 1 sawah dengan kadar air 27,42% dan nilai kadar air terkecil terdapat pada SPL 2 Pertanian lahan kering campur semak dengan kadar air 21,28%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai karakteristik sifat fisik tanah pada beberapa penggunaan lahan di desa watatu kecamatan banawa selatan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Mempunyai sifat fisik yang beragam, tekstur tanah didominasi fraksi debu 86,2 % dan pasir 59,4% dengan kelas tekstur debu dan lempung berpasir, memiliki bahan organik 1,76% dengan kriteria rendah, konduktifitas hidrolis 1,82% cm jam^{-1} dengan kriteria agak lambat, bobot isi tanah 1,68 g cm^{-3} dengan kriteria berat, porositas 47,00% dengan kriteria jelek, kapasitas lapang dengan kisaran nilai 21,28-27,42%

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap beberapa sifat fisik tanah. Sehingga kedepannya dapat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anna, K, Yulius, A.K.P,J.L, Nenere, Arifin, S.S.R Samosir, R. Tangkaisairi, I.R.
- Arifin, Z. 2011. *Analisis Nilai Indeks Kualitas Tanah Entisol pada Penggunaan Lahan yang Berbeda*. J. Agroteksos Vol.21(1) : 47-54.
- Arsyad S., 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. UPT Produksi Media Informasi. Lembaga Sumberdaya Informasi Institut Pertanian Bogor. IPB Press, Bogor.
- Asmaranto. R Soemitro. R.A.A, dan Anwar.N., 2012 *Penentuan Nilai Konduktivitas Hidrolis Tanah Tidak Jenuh Menggunakan Uji Restivitas Di Laboratorium*. J. Teknik pengairan. Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Jurnal teknik pengairan. Vol. 3(1): 81-86.
- Foth, H. D. 1984. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Terjemahan Purbayanti, E. D. Dwi R. L. Rayahayuning T. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hasanah, U, 2008. *Influence of matric Suction on Soil Aggregate Coalescence*. J.Agroland. Vol. 15 (2) : 6-10.

- Iqbal, M dan Sumaryanto 2008. *Strategi Pengendalian Ahli Fungsi Lahan Pertanian Bertumpuh Pada Partisipasi Masyarakat*. Analisis Kebijakan Kebijakan Pertanian. Vol. 5(2), 167-182. Bogor : Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Khairiyah. 2012. Laporan - Porositas. <http://blogspot.com> Diakses Tanggal 23 jun.
- Kurnia, U.F., Agus., A. Adimihardja., A. Dairah., 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Monde A, N. Sinukaban, K. Murti Laksono, dan N. H. Pandjaitan., 2008. *Dinamika Kualitas Tanah, Erosi, Dan Pendapatan Petani Akibat Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Lahan Kakao Di Das Napu Sulawesi Tengah*. Jurnal Forum Pasca Sarjana Vol. 31 (3): 215-225 Edisi Juli. 2008.
- Rahim S. E., 2003 *Pengendalian Erosi Tanah Dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Rohmat D. dan I. Soekarno 2006. *Formulasi Efek Sifat Fisik Tanah Terhadap Permeabilitas dan Suction Head Tanah (Kajian Empirik untuk Meningkatkan Laju Infiltrasi)*. J.Bionatura. Vol. 8(1) : 1-9.
- Rosyidah.E, dan Wirosodarmo. R., 2013. *Pengaruh Sifat Fisik Tanah pada Konduktivitas Hidrolik Jenuh Di 5 Penggunaan Lahan (Studi Kasus Di Kelurahan Sumbersari Malang)*. J. AGRITECH. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Vol. 33 (3) 340-345. Edisi Agustus 2013.
- Setyowati, D, L. 2007. *Sifat Fisik Tanah dan Kemampuan Tanah dalam Meresap Air*. Jurusan Geografis FIS UNNES. Vol. 4 (2) 114 – 128 edisi juli 2007.
- Waluyangsih, S.R. 2008. *Studi Analisis Kualitas Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan dan Hubungannya dengan Tingkat Erosi Di Subdas Keduang, Wonogiri*. Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Sebelas Maret. Tesis (tidak dipublikasikan).
- Wirosodarmo, R., B. Suharto, dan W.R. Hijriyati 2009. *Evaluasi Laju Infiltrasi pada Beberapa penggunaan Lahan Menggunakan Metode Infiltrasi Horton di Sub DAS Coban Rondo Kecamatan Pujon Kabupaten Malang*. J. Teknologi Pertanian. Vol.10 (2) : 88 – 96.